Institut für Angewandte und Numerische Mathematik
Prof. Dr. Christian Wieners, Dipl.-Math. Markus Bürg

Mathematik I für die Fachrichtung Informationswirtschaft
Übungsblatt 10

Wintersemester 2011/2012

Aufgabe 32 (4 Punkte)

Gegeben seien die Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} 11 & -2 \\ 4 & -4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -14 & 14 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} -4 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & 10 \end{pmatrix}$$

und

$$D = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 2 \\ -1 & -1 & 3 \\ 1 & -3 & 4 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie die folgenden Determinanten:

(a) (0.5 Punkte) $\det(A)$

(b) (0.5 Punkte) $\det(B)$

(c) (0.5 Punkte) $\det(C)$

(d) (0.5 Punkte) $\det(D)$

(e) (0.5 Punkte) $\det(A+B)$

(f) (0.5 Punkte) $\det(AB)$

(g) (0.5 Punkte) $\det(C-D)$

(h) (0.5 Punkte) $\det(DC)$

Aufgabe 33 (3 Punkte)

Für $\lambda \in \mathbb{R}$ betrachten wir das lineare Gleichungssystem

$$\begin{array}{rcrcrcrcr} x_1 & + & 2x_2 & + & 3x_3 & - & 4x_4 & = & -1 \\ 4x_1 & + & \lambda x_2 & + & 4x_3 & & & = & 2 \\ 3x_1 & + & 2x_2 & + & x_3 & & & = & 3 \\ & & x_2 & + & 3x_3 & - & \lambda x_4 & = & 0 \end{array}$$

Für welche Werte von $\lambda \in \mathbb{R}$ ist dieses System eindeutig lösbar ist?

Aufgabe 34 (5 Punkte)

Gegeben sei die Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 & 7 \\ 0 & 4 & 2 & 0 \\ -6 & 0 & -2 & -13 \\ 3 & 4 & 4 & 7 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie die folgenden Determinanten:

(a) (2 Punkte) $\det(A)$

(b) (1 Punkt) $\det\left(\frac{1}{2}A^2\right)$

(c) (1 Punkt) $\det\left(A^T A^{-1}\right)$

(d) (1 Punkt) $\det\left(A^{-T} A^3\right)$

Aufgabe 35 (4 Punkte)

Gegeben seien die Vektoren

$$v_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad v_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad v_3 = \begin{pmatrix} -7 \\ 5 \\ 1 \end{pmatrix}$$

und

$$w_1 = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad w_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad w_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, w_4 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Die lineare Abbildung $f : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^4$ sei definiert durch

$$f(v_1) = w_1 + w_2, \quad f(v_2) = w_1 + w_3 \quad \text{und} \quad f(v_3) = w_1 + w_4.$$

Geben Sie die Abbildungsmatrix A von f an, d.h. bestimmen Sie $A \in \mathbb{R}^{4,3}$ so, dass $f(x) = Ax$ für alle $x \in \mathbb{R}^3$ gilt.

Abgabe der Übungsblätter:

Die bearbeiteten Übungsaufgaben sind bis zum **Montag**, den **9.1.2012, 9.45 Uhr** in den Einwurfschlitz **Mathematik I für Informationswirtschaft** im 1. OG des ehemaligen Allianz-Gebäudes einzuwerfen. Schreiben Sie bitte auf jedes Blatt **Name und Matrikelnummer** und heften Sie die Blätter zusammen. Die abgegebenen Aufgaben müssen einzeln und handschriftlich bearbeitet sein.

Sprechstunden:

Prof. Dr. Christian Wieners: Dienstag, 9.30-10.30 Uhr.
Dipl.-Math. Markus Bürg: Mittwoch, 10.30-11.30 Uhr.